



(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 *PCT* ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

ビスカスダンパ

5 技術分野

本発明は、自動車のエンジン等の内燃機関の軸に取付けられるビスカスダンパに関するものである。

背景技術

10 内燃機関のクランク軸の振り振動を吸収するビスカスダンパは、図 1 2 に示すように、断面略 U 字状の環状のケース本体 2 の軸方向の一側に設けられた開口部 2 a をカバー 7 で液密に閉じたケース 3 と、ケース 3 内に減衰液（図示せず）とともに收容される環状の慣性質量体 4 とを備え、ケース本体 2 に一体に形成された取付け部 2 c を介して内燃機関の回転軸 1 にボルト固定される。

15 ケース 3 内にはケース本体 2 とカバー 7 とで密閉室 2 b が画成されており、慣性質量体 4 は、その軸方向の両側をスラストベアリング 5 により支持し、慣性質量体 4 の内周面をジャーナルベアリング 6 によって支持して、密閉室 1 3 内に周方向に回転自在に配設されている。

スラストベアリング 5 はナイロン樹脂等の潤滑性のある材料の円盤からなり、
20 慣性質量体 4 の径方向の両側の面に形成した浅い取付け穴 8 に嵌合して取付けられている。スラストベアリング 5 は、ケース本体 2 の開口側と反対側の垂直壁の内側面およびカバー 7 の内側面と当接して、これらの内側面と一定の狭間隙を開けて慣性質量体 4 を周方向に回転自在に支持する。ジャーナルベアリング 6 はナイロン樹脂等の円環からなり、その一所で切断したオープンリングに形成されている。
25 ジャーナルベアリング 6 は、慣性質量体 4 の内周面とケース本体 2 の内周壁の内側面との間に配置され、該内側面と一定の狭間隙を開けて慣性質量体 4 を周方向に回転自在に支持する（例えば、実用新案登録第 2 5 7 9 1 1 9 号参照）。

このビスカスダンパは、所望の減衰特性を得るためには、適用する内燃機関の特性に合わせて慣性質量体 4 を調整する必要がある、慣性質量体 4 を変更すれば、

ケース本体 2 およびカバー 7 も変更する必要がある。また慣性質量体 4 は、材料の無駄が少ないことや量産性に適することから、鑄造で成形するのが一般的であるが、慣性質量体を変更すればその鑄造型も変更しなければならない。

またビスカスダンパの減衰力は、ケース 3 と慣性質量体 4 との相対的な速度差が生じたとき、ケース 3 と慣性質量体 4 との間に存在する高粘性の減衰液に剪断抵抗力が発生することに由来するので、減衰力はケース 3 と慣性質量体 4 との間隙の大きさのみならず、ケース 3 の内面や慣性質量体 4 の外面の表面状態に大きく影響される。このため鑄造した慣性質量体は、表面を切削等によって仕上げ加工する必要があり、製造工程が煩雑化する。

10 このようなことから、汎用性に優れ、その製造も容易で、製造コストも低減したビスカスダンパの開発が望まれていた。

したがって、本発明の課題は、汎用性を向上し、その製造も容易で、製造コストの低減も可能なビスカスダンパを提供することである。

15 発明の開示

上記課題を解決するために、本発明は、断面略 U 字状の環状のケース本体の軸方向の一侧に向けた開口をカバーで液密に閉じた、内燃機関の回転軸に固定するケースと、前記ケース内に減衰液とともに収容される環状の慣性質量体と、前記ケース内に前記慣性質量体を周方向に回転自在に支持する支持手段を備えたビス
20 カスダンパにおいて、前記慣性質量体は、複数枚の円環板を重ね合わせ結合してなることを特徴とする。

本発明のビスカスダンパでは、円環板を複数枚積層して慣性質量体を形成するので、円環板の積層枚数の増減や円環板の比重の増減等によって慣性質量体の質量を容易に調整することができる。したがって、適用する内燃機関の振動特性に
25 合わせた慣性質量体の質量調整が容易にでき、ビスカスダンパの汎用性をより向上することができる。

また慣性質量体の支持手段のスラストベアリングの取付けも、慣性質量体の両側の円環板に取付け穴を打ち抜くことによって簡単に行える。ジャーナルベアリングの取り付けも、慣性質量体の中央部の円環板の内径を小さくすることによっ

て、慣性質量体の内周部に凹溝を設けることで簡単にできる。

積層した円環板を結合するには、接着剤やピン等を使用することができるが、生産性を向上するために、好ましくは、円環板に係合片を形成して、プレスにより機械的に結合することがよい。本発明によれば、前記円環板の面に切曲げ片を周方向に間隔を開けて形成し、複数枚の円環板を切曲げ片が重なるようにして重ね合わせて押圧することにより、前記複数枚の円環板を結合することができる。あるいは前記円環板の一方の面から他方の面に突き出したダボを前記円環板の周方向に間隔を開けて形成し、複数枚の円環板をダボを周方向にずらせるようにして重ね合わせて押圧することにより、前記複数枚の円環板を結合することができる。この場合、前記ダボの凸部を凹部をよりも狭く形成することが好ましい。このようにすれば、円環板の面への凸部の食い込みが鋭くなって食い込み力が増し、円環板同士の結合強度が高くなる。また得られた慣性質量体の形状安定性がよくなる。

本発明によれば、好ましくは、円環板は、複数のリング片を円環状に連結してなる。円環板は、プレスによって丸ごと打ち抜いてもよいが、複数のリング片を組立てて円環板にすれば、材料の無駄を少なくすることができる。本発明によれば、複数のリング片を円環状に配置して、隣り合う同士的一方のリング片の一端に設けた膨出片を他方のリング片の対応する一端に設けた穴に締まりばめすることにより、複数のリング片を円環状に連結することができる。この場合、リング片の膨出片の基部の少なくとも一方に凹部を、前記穴の開口端の対応する側に該凹部と嵌り合う凸部を形成することができる。このようにすれば、膨出片と穴の締まりばめの際、穴が膨出片により押し広げられても、穴の基部の凸部と膨出片の基部の凹部の嵌め合い部の箇所に変形を押さえ込んで吸収できるので、リング片の穴の半径方向外方の部分が外側に開くのを確実に防止することができる。

本発明によれば、前記慣性質量体を内径の異なる円環板を積層して形成することによって前記慣性質量体の内周面に櫛歯状の凹凸部を設け、前記支持手段を環状体に形成すると共に、前記環状体の外周面に前記凹凸部に間隙を存して嵌り合う凹凸部を形成し、前記環状体をスペーサや固定溝などでケース内の軸方向位置を固定すれば、支持手段により軸方向および径方向において、慣性質量体を周方

向に回転自在に支持することができるので、スラストベアリングが省略でき、その取付け穴の加工も省略できる。さらに、前記環状体を前記ケースの軸方向両側の内側面に当接する幅を有する環状体に形成した場合には、スペーサや固定溝の加工も省略することができ、より好適である。

- 5 また前記慣性質量体を外径の異なる円環板を積層して形成することによって前記慣性質量体の内周面に櫛歯状の凹凸部を設け、前記支持手段を環状体に形成すると共に、前記環状体の内周面に前記慣性質量体の凹凸部に間隙を存して嵌り合う凹凸部を形成し、その環状体の凹凸部の少なくとも1つの凹部または凸部を除く残余の凹凸部を、該残余の凹凸部が嵌り合う慣性質量体の凹凸部と大きな間隙を存するようにしてもよい。

このようにすれば、上記と同様、前記環状体をスペーサや固定溝などでケース内の軸方向位置を固定することにより、支持手段で軸方向および径方向において、慣性質量体を周方向に回転自在に支持することができて、スラストベアリングが省略でき、その取付け穴の加工も省略できる。また、前記環状体を前記ケースの軸方向両側の内側面に当接する幅を有する環状体に形成することにより、スペーサや固定溝の加工も省略することができ、より好適である。さらに、支持手段の残余の凹凸部とこれが嵌り合う慣性質量体の凹凸との間に、その間の間隙に介在する減衰液によって所望の減衰力が生じるような適当な間隙を形成することができ、減衰力の付加が可能になる。

- 15 本発明によれば、前記慣性質量体の軸方向両側の円環板の外面に放射方向の凸部を形成することができ、また、前記慣性質量体の軸方向両側の円環板の外面に放射方向の溝を回転方向先端側に傾斜させて形成することができる。このようにすれば、減衰力調整の自由度が広がる。さらに、前記環状ケース本体を取付ける環状固定部を有するハブを介して、前記ケースを内燃機関の回転軸に固定するよう
- 20 うにしてもよい。このように、ケース本体に取付け部を一体に形成しなければ、
- 25 ケース本体の形成が容易である。

図面の簡単な説明

図1は、本発明のビスカスダンパの一実施の形態の要部を示す断面図である。

図 2 は、図 1 のビスカスダンパの慣性質量体の両側の円環板の一部分を示す平面図である。

図 3 は、本発明の他の実施の形態の要部を示す断面図である。

図 4 は、本発明のさらに他の実施の形態の要部を示す断面図である。

5 図 5 は、本発明のビスカスダンパの慣性質量体に使用可能な凸部を設けた円環板を示す平面図である。

図 6 は、本発明のビスカスダンパの慣性質量体に使用可能な溝を設けた円環板を示す平面図である。

10 図 7 は、本発明のビスカスダンパの慣性質量体の円環板に使用するリング片を示す平面図である。

図 8 は、図 7 のリング片同士を連結する締まりばめによる改良された連結部を示す平面図（a）および改良前の連結部を示す平面図（b）である。

図 9 は、ダボで結合される円環板を示す断面図（a）およびそのダボの拡大断面図（b）である。

15 図 10 は、本発明のビスカスダンパのケース本体へのカバーの改良前の取付け法を示す断面図（a）および改良後の断面図（b）である。

図 11 は、本発明で使用可能なピンによる円環板同士の結合を示す断面図である。

図 12 は、従来のビスカスダンパを示す断面図である。

20

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態を図面に基いて詳細に説明する。

図 1 は、本発明のビスカスダンパの一実施の形態の要部を示す断面図、図 2 は、図 1 のダンパの慣性質量体で使用する円環板の部分を示す平面図である。本実施
25 の形態において、ビスカスダンパは、断面略 U 字状の環状のケース本体 12 の軸方向の一侧に向けた開口 12d をカバー 7 で液密に閉じたケース 10 と、ケース 10 内に減衰液とともに收容される環状の慣性質量体 14 と、ケース 10 を内燃機関の回転軸、例えば自動車エンジンのクランク軸（図示せず）に固定するハブ 11 とからなっている。

ハブ 1 1 は外周に環状固定部 1 1 b を有するように板材をプレス成形したもので、その径方向中心近くに設けた取付け穴 1 1 a を介して内燃機関の回転軸に取付けられ、外周の環状固定部 1 1 b にケース本体 1 2 が取付けられる。ケース本体 1 2 はハブ 1 1 の外周の環状固定部 1 1 b に嵌合して、ケース本体 1 2 と環状
5 固定部 1 1 b とを軸方向両側の位置で周方向を溶接することによって、ケース本体 1 2 が環状固定部 1 1 b に固定される。

ケース本体 1 2 の開口 1 2 d をカバー 1 7 で閉じたケース 1 0 は、ケース本体 1 2 の内周壁 1 2 a 、外周壁 1 2 b およびこれらを繋ぐ垂直壁 1 2 c とカバー 7 とで内側に断面略矩形の密閉室 1 3 が画成される。慣性質量体 1 4 は、その軸方向の両側をスラストベアリング 5 により支持し、慣性質量体 1 4 の内周面をジャーナルベアリング 6 によって支持して、密閉室 1 3 内に周方向に回転自在に配設
10 されている。

スラストベアリング 5 はナイロン樹脂等の潤滑性のある材料の円盤からなり、慣性質量体 1 4 の軸方向両側の面に形成した浅い取付け穴 8 に取付けている。ス
15 ラストベアリング 5 は、それぞれケース 1 2 の垂直壁 1 2 c の内側面およびカバー 7 の内側面に当接して、これらの内側面と一定の狭間隙を開けて慣性質量体 1 4 を周方向に回転自在に支持している。ジャーナルベアリング 6 はナイロン樹脂等で作られた円環で、その一所で切断したオープンリングに形成されている。ジャーナルベアリング 6 は、慣性質量体 1 4 の内周部に設けられた環状の浅い凹溝
20 9 に取付けて、ケース本体 1 2 の内周壁 1 2 a 上に嵌装されている。ジャーナルベアリング 6 は、ケース本体 1 2 の内周壁 1 2 a の内側面に当接して、該内側面と一定の狭間隙を開けて慣性質量体 1 4 を周方向に回転自在に支持している。

慣性質量体 1 4 は、円環板 1 4 a を重ね合わせて結合した積層体からなっており、軸方向両側に位置する薄い円環板 1 4 a 1 には、前記の取付け穴 8 が打ち抜きによって設けられている。慣性質量体 1 4 の幅方向（軸方向）の中央部に位置する円環板 1 4 a 2 は、他の円環板 1 4 a 、1 4 a 1 より内径をやや小さくしてあり、これによって慣性質量体 1 4 の内周部に前記の凹溝 9 が形成されている。
25

ケース本体 1 2 は板材の冷間鍛造や板材のプレス加工によって形成することができる。板材としては、日本工業規格 J I S G 3 1 4 1 で規定する冷間圧延鋼板

または鋼帯 S P C C（一般用）、S P C D（絞り用）、S P C E（深絞り用）等を用いることができる。上記の板材など、表面が実用上十分に平滑な板材を用いることにより、研削による表面の仕上げをする必要がなくなる。

円環板 1 4 a（円環板 1 4 a 1、1 4 a 2を含む）同士を結合して慣性質量体 1 4 を形成するには、接着剤を用いることができるが、後述するように、円環板 1 4 に結合片を形成して、円環板の積層体をプレスすることにより、結合片で円環板同士を機械的に結合するようにすることができる。円環板 1 4 a 自体は、板材のプレス加工によって形成することができる。円環板 1 4 a のプレス加工は、円環板を丸ごと打ち抜いても、円環板を周方向に複数に分割した円弧状のリング片に打ち抜き、同時にリング片に結合片を形成しておいて、結合片同士をプレスで結合して円環板としてもよい。板材としては、S P C C、S P C D、S P C E 等を用いることができる。上記の板材など、表面が実用上十分に平滑な板材を用いることにより、研削による表面の仕上げをする必要がなくなる。

本実施の形態のビスカスダンパによれば、円環板 1 4 a を複数枚積層して慣性質量体 1 4 を形成するので、円環板 1 4 a の積層枚数の増減や円環板の厚さの増減によって慣性質量体の質量を調整することができる。また、厚み方向をプレスにて加圧することにより、高い寸法精度を有した慣性質量体 1 4 を得ることができる。したがって、適用する内燃機関の振動特性に合わせた慣性質量体 1 4 の質量調整が容易にでき、ビスカスダンパを汎用性の高いものにすることができる。

慣性質量体 1 4 の質量調整は、比重の異なる円環板を使用することによっても容易に実現できる。

またスラストベアリング 5 を装着する慣性質量体 1 4 の取付け穴 8 も、慣性質量体 1 4 の両側の円環板 1 4 a 1 の打ち抜きという簡単な加工によって形成できる。ジャーナルベアリング 6 を装着する凹溝 9 も、慣性質量体 1 4 の中央部の円環板 1 4 a 2 の内径を小さくすることによって簡単に形成することができる。また内燃機関の回転軸にケース 1 0 を固定するのに、ケース本体 1 2 に取付け部を一体に形成せず取付け用のハブ 1 1 を別に設けたので、ケース本体 1 2 の形成が容易である。

図 3 は、本発明の他の実施の形態を示す。本実施の形態では、慣性質量体 1 4

を内径の異なる円環板 1 4 a 3、1 4 a 4 を交互に積層して形成し、慣性質量体 1 4 の内周面に櫛歯状の凹凸（段差）1 4 A を設けた。そしてジャーナルベアリング 6 A を、前記凹凸 1 4 A に狭間隙を存して嵌り合う凹凸 6 A 1 を外周面に形成した環状体とし、ベアリング 6 A に慣性質量体 1 4 を径方向に支持する本来の機能を持たせると共に、ベアリング 6 A にケース 1 0 の軸方向両側の内面、つまりケース本体 1 2 の垂直壁 1 2 c の内側面およびカバー 7 の内側面に当接する幅を持たせて、慣性質量体 1 4 を軸方向に支持するスラストベアリングの機能を持たせた。

本実施の形態では、一つのベアリング 6 A によって軸方向および径方向において、慣性質量体 1 4 を周方向に回転自在に支持することができ、スラストベアリングおよびその取付け穴の加工を省略することができる。

図 4 は、本発明のさらに他の実施の形態を示す。本実施の形態では、慣性質量体 1 4 を外径の異なる円環板 1 4 a 5、1 4 a 6 を交互に積層して形成し、慣性質量体の外周面に櫛歯状の凹凸部 1 4 B を設けた。またジャーナルベアリング 6 B に慣性質量体 1 4 を径方向に支持する本来の機能を持たせるために、ベアリング 6 B の内周面に前記凹凸部 1 4 B に間隙を存して嵌り合う凹凸 6 B 1 を形成すると共に、ベアリング 6 B にケース 1 0 の軸方向両側の内面に当接する幅を持たせて、慣性質量体 1 4 を軸方向に支持するスラストベアリングの機能を持たせた。

そしてその際、ベアリング 6 B の凹凸 6 B 1 の少なくとも 1 つ、本例では中央の凸部 6 B 1 a を除く両側の凹凸 6 B 1 b と、これが嵌り合う慣性質量体 1 4 の凹凸 1 4 B 1 b との間隙を比較的大きくして、該凹凸部 6 B 1 b と 1 4 B 1 b との間隙を、その間隙に介在する減衰液によって所望の減衰力が生じるように適当に調整された間隙とした。ビスカスダンパを取付けた軸が回転して、ケース 1 0 の回転と共に減衰液が回転すると、減衰液は遠心力によって密閉室 1 3 内の外周方向に集まり、上記の凹凸部 6 B 1 b と 1 4 B 1 b との間隙に入り込んで強い減衰力が発生する。したがって本実施の形態では、慣性質量体 1 4 とその外周側に配設するベアリング 6 B との間に凹凸を設けない図 1 のビスカスダンパと比較して、強い減衰力を付加することができる。

上記のベアリング 6 B の中央の凸部 6 B 1 a と、これが嵌り合う慣性質量体 1

4の中央の凹凸部14B1aは狭間隙として、径方向および軸方向の支持機能を持たせる。

本発明においては、慣性質量体14の軸方向両側に位置する円環板14aの外面に、図5に示すように、放射方向の凸部14bを形成することができる。この
5 ような凸部14bを設けることにより、ケース10の軸方向両側の内面との間隙を調整することができ、減衰力調整の自由度が広がる。また慣性質量体14の表面にオイル溜めの機能を付加することができる。即ち、内燃機関の配置姿勢から、一般にビスカスダンパはケース10を鉛直姿勢にして使用するため、静止状態では密閉室13内の減衰液が下降する。慣性質量体14の両側の表面に凸部14b
10 を形成しておけば、下降する減衰液が該表面に保持されやすくなる。このため、内燃機関が起動してから短時間で減衰力を発揮させることが可能になる。

慣性質量体14の両側の円環板14aには、図6に示すように、外面に放射方向の溝14cを回転方向先端側に傾斜させて設けることができる。このような溝14cを設ければ、減衰液の流れを変化させることができるので、減衰力の調整
15 が可能になる。また慣性質量体14が回転したときに遠心力で外周方向に偏っている減衰液を、傾斜配置された溝14cによって中心方向に導けるので、ジャーナルベアリングが慣性質量体14の中心側に設けられている場合は特に有効である。なお、これらの円環板14aの凸部14bや溝14cは、円環板14をプレスで作製する際に同時に形成することができる。

慣性質量体14の円環板14aは、プレスによって丸ごと打ち抜いてもよいが、
20 複数の分割片を組立てて円環板にすることがよい。図7に示すように、円環板を周方向に分割した複数、例えば4つとか5つの円弧状のリング片21を長尺の板材20から打ち抜き、そのうち抜きによって同時にリング片21の一端に膨出片21bを、他端に該膨出片21bと嵌り合う穴21aを形成する。そして複数の
25 リング片21を周方向に並べて円環状に配置し、隣り合う一方のリング片21の膨出片21bを他方のリング片21の穴21aに当てて、リング片21、21の端部を突き当て、その突き当てた端部同士をプレスして膨出片21bを穴21aに締めりばめし、これにより複数のリング片21を連結して円環板に成形する。

なお偶数個のリング片21で円環板14aを形成する場合は、隣り合う一方の

リング片の両端に穴 2 1 a を、他方のリング片 2 1 の両端に膨出片 2 1 b を形成してもよく、同様に膨出片 2 1 b と穴 2 1 a の締まりばめにより円環板 1 4 a を組み立てることができる。

このように板材 2 0 から打ち抜くのをリング片 2 1 にすれば、所定の直線長さ
5 L を有するリング片 2 1 を、同一の幅 L 以上の幅を有する板材 2 0 から目一杯の枚数を取ることににより、材料の無駄をほとんどなくすることができる。

膨出片 2 1 b と穴 2 1 a の締まりばめの際、穴 2 1 a が膨出片 2 1 b により押し広げられるから、リング片 2 1 の穴 2 1 a の周囲の部分は半径方向に変形し、特に穴 2 1 a の半径方向外方の部分は、図 8 (b) のように外側に開きやすい。

10 好ましくは、このリング片 2 1 の膨出片 2 1 b の基部の両側には、図 8 (a) に示すように方形の凹部 2 1 b 1 を設け、リング片 2 1 の穴 2 1 a の開口端の両側には該凹部 2 1 b と嵌り合う方形の凸部 2 1 a 1 を設ける。図 8 (a) のように、リング片 2 1 の膨出片 2 1 b の基部両側の凹部 2 1 b 1 とリング片 2 1 の穴 2 1 a の開口端両側の凸部 2 1 a 1 を嵌め合わせておけば、凸部 2 1 a 1 と凹部 2 1
15 b 1 の嵌め合い部の箇所に変形を押さえ込んで吸収できるので、穴 2 1 a の半径方向外方の部分が外側に開くのを確実に防止することができる。

なお、膨出片 2 1 b の基部の凹部 2 1 b 1 および穴 2 1 a の開口端の凸部 2 1 a 1 は、開きやすい外側の部分のみに形成するだけでもよい。また、これらの凹部 2 1 b 1 および凸部 2 1 a 1 は、係合力が強いので方形が好適であるが、方形
20 以外の円形等とすることもできる。

また円環板 1 4 の寸法確保のため、円環板 1 4 a を厚み方向にプレスする場合があり、その場合リング片 2 1 に広がる力が加わるが、凸部 2 1 a 1 の凹部 2 1 b 1 の嵌め合い部を設けておけば、リング片 2 1 の形状保持性がよい。

積層した円環板 1 4 a を結合するには、接着剤を使用することができるが、生産性を向上するために、好ましくは、円環板 1 4 a に係合片を形成して、プレス
25 により機械的に結合することがよい。係合片は図 7 に示してあるが、この例では、リング片 2 1 の円弧の中央部に半抜き加工を施して、2 つの半抜き片（切曲げ片） 2 1 c をリング片 2 1 の面から曲げ起こして突出させた。

そしてリング片 2 1 を連結して円環板 1 4 a に形成後、複数枚の円環板 1 4 a

を切曲げ片 2 1 c が重なるようにして重ね合わせる。その円環板の積層体をプレスして、重なり合う一方の円環板の切曲げ片 2 1 c を他方の円環板にできた切曲げ片 2 1 c による穴部に嵌め合わせて、円環板同士を結合する。円環板同士はプレスによる変形で実質的に隙間がない密接状態に結合される。

- 5 もちろん、切曲げ片を形成する円環板はリング片を連結したものでなく、丸ごと打ち抜いた非連結の円環板でもよく、この非連結の円環板には周方向に間隔を開けて切曲げ片を形成し、同様に円環板の積層体をプレスして結合する。

- さらに、結合片としてダボを形成して結合してもよい。図 9 に示すように、リング片 2 1 の一方の面から他方の面に突き出したダボ 2 2 をプレスによるハーフ
- 10 ピアス加工で成形し、リング片 2 1 を連結して円環板 1 4 a に形成した後、複数枚の円環板 1 4 a をダボ 2 2 が周方向にずれるようにして重ね合わせる。好ましくは 1 枚置き of 円環板 1 4 a 同士でダボ 2 2 が重なるようにする。そしてその円環板 1 4 a の積層体をプレスして、重なり合う一方の円環板 1 4 a のダボ 2 2 の凸部 2 2 a を他方の円環板 1 4 a の面に食い込ませて、複数枚の円環板 1 4 a を
- 15 結合する。ダボ 2 2 の凸部 2 2 a が食い込むことによって押し出された対向面の板材のボリュームは、ダボ 2 2 の凹部 2 2 b に移動して凹部 2 2 b を埋めるため、外周方向等へ逃げないため、外径寸法の精度がよい。また、これにより円環板 1 4 a 同士は実質的に隙間がない密接状態に結合される。

- この場合、ダボ 2 2 の凸部 2 2 a を凹部 2 2 b よりも狭く形成することが好ましい。
- 20 凸部 2 2 a を凹部 2 2 b より狭くすれば、凸部 2 2 a と凹部 2 2 b とを同時に得るハーフピアス加工による突き出しで、凸部 2 2 a を高く形成することができる。したがって、円環板 1 4 の面への凸部 2 2 a の食い込みが鋭くなって食い込み力が増し、円環板同士の結合強度が高くなる。また得られた慣性質量体 1 4 の形状安定性がよくなる。

- 25 もちろん、ダボを形成する円環板はリング片を連結したものでなく、丸ごと打ち抜いた非連結の円環板でもよく、非連結の円環板には周方向に間隔を開けてダボを形成し、同様に円環板の積層体をプレスして結合する。

本発明によれば、円環板 1 4 a 同士のダボ等による結合に加え、若しくはこれらの結合法に代えてピンあるいはネジ等による結合を行うこともできる。図 1 1

にピンによる結合法を示す。円環板 1 4 a の周方向の複数箇所にピン穴 2 4 a を形成しておく。円環板 1 4 a は、これまで通り、プレスによりこれを丸ごと打ち抜いたものでも、円弧状リング片に打ち抜いて結合したものでもよく、その打ち抜きの際もしくは打ち抜き後に穴 2 4 をプレス成形する。複数枚の円環板 1 4 a をピン穴 2 4 が重なるようにして重ね合わせ、円環板 1 4 a の積層体のピン穴 2 4 に両端にすり鉢状の凹部 2 5 a を有するピン 2 5 を挿入し、該両端の凹部 2 5 a に略同形のかしめ治具（図示せず）を当てて押圧して、凹部 2 5 a を 2 点鎖線で示す状態から実線で示す状態に押し広げてピン 2 5 をかしめ、積層された円環板 1 4 a を結合する。

10 この場合、ピン 2 5 の端部が円環板 1 4 a の積層体から外方に突出するのを防ぐため、図に示すように、最外層に位置する円環板 1 4 a のピン穴 2 4 の開口端 2 4 a を面取り等により外に向けて拡径して、ピン 2 5 の端部の変形代を吸収可能なようにしておくことがよい。ピン 2 5 を多少短めにしておけば、必ずしも変形代は必要ない。

15 ビスカスダンパは、ケース本体 1 2 に取付け部を一体に設けて、内燃機関の回転軸に直接取付けてもよいが、前述したように、ケース本体 1 2 を外周に環状固定部 1 1 b を有するハブ 1 1 に固定して、ハブ 1 1 を介して回転軸に取付けた。このケース本体 1 2 は、図 1 0 に示すように、ハブ 1 1 の環状固定部 1 1 b の外周部に嵌合後、ケース本体 1 2 の内周壁 1 2 a と環状固定部 1 1 b とに軸方向両側位置で周方向の溶接 1 5 a、1 5 b を施して接合する。強度が許せば、スポット溶接とすることもできる。

25 ケース本体 1 2 の開口部 1 2 d を塞ぐカバー 7 も、図 1 0 (a) または (b) に示すように溶接で開口端に接合される。図 1 0 (a) は、従来と同様な取付け法である。ケース本体 1 2 の内周壁 1 2 a および外周壁 1 2 b の開口端部に段加工を施して、開口端部の内側面を削った内側、外側の段部 1 2 e を設け、この内外の段部 1 2 e にカバー 7 の上下端を嵌め込み、カバー 1 7 の上下端とケース本体 1 2 の外周壁 1 2 b、内周壁 1 2 a との当接部に周方向全周の溶接 1 5 c（図では上側のみを示す）を施して、ケース本体 1 2 の開口端にカバー 7 を液密に接合する。

図 10 (b) は、改良された取付け法である。ハブ 11 の環状固定部 11 b の先端をケース本体 12 の開口端から突出させ、突出した環状固定部 11 b の先端上にカバー 7 を載置してカバー 7 をケース本体 12 の開口端に当てて、カバー 17 の上下端とケース本体 12 の外周壁 12 b、内周壁 12 a との当接部に溶接 15 d、15 e を周方向に全周所施して、ケース本体 12 の開口端にカバー 7 を液密に接合すると共に、カバー 17 の下端とケース本体 12 の内周壁 12 a との溶接 15 e により、ケース本体 12 の開口端側とハブ 11 の環状固定部 11 b とを同時に接合する。上記溶接には、ビーム溶接やレーザー溶接などを用いることが好ましい。

- 10 この取付け法によれば、カバー 17 の下端とケース本体 12 の内周壁 12 a との溶接と、ケース本体 12 の内周壁 12 a の開口端側とハブ 11 の環状固定部 11 b との溶接を別々に行わないで済むので、溶接作業が省力化される。

- 15 以上説明したように、本発明のビスカスダンパによれば、ケース内に減衰液と共に收容される環状の慣性質量体を、複数枚の円環板を重ね合わせて結合して構成したので、円環板の積層枚数の増減等によって慣性質量体の質量調整が容易にでき、ダンパプーリの汎用性をより向上することができる。

請求の範囲

1. 断面略U字状の環状のケース本体の軸方向の一側に向けた開口をカバーで液密に閉じた、内燃機関の回転軸に固定するケースと、前記ケース内に減衰液
5 とともに収容される環状の慣性質量体と、前記ケース内に前記慣性質量体を周方向に回転自在に支持する支持手段を備えたビスカスダンパにおいて、
前記慣性質量体は、複数枚の円環板を重ね合わせ結合してなることを特徴とするビスカスダンパ。
2. 前記円環板の面に切曲げ片を周方向に間隔を開けて形成し、複数枚の円
10 環板を切曲げ片が重なるようにして重ね合わせて押圧することにより、前記複数枚の円環板を結合したことを特徴とする請求の範囲第1項記載のビスカスダンパ。
3. 前記円環板の一方の面から他方の面に突き出したダボを前記円環板の周方向に間隔を開けて形成し、複数枚の円環板をダボを周方向にずらせるようにして重ね合わせて押圧することにより、前記複数枚の円環板を結合したことを特徴
15 とする請求の範囲第1項記載のビスカスダンパ。
4. 前記ダボの凸部を凹部をよりも狭く形成することを特徴とする請求の範囲第3項記載のビスカスダンパ。
5. 前記円環板は、複数の円弧状リング片を円環状に連結してなることを特徴とする請求の範囲第1～4項のいずれかの項に記載のビスカスダンパ。
- 20 6. 前記複数のリング片を円環状に配置して、隣り合う同士的一方のリング片の一端に設けた膨出片を他方のリング片の対応する一端に設けた穴に締めりばめすることにより、複数のリング片を円環状に連結したことを特徴とする請求の範囲第5項記載のビスカスダンパ。
7. 前記リング片の膨出片の基部の少なくとも一方に凹部を、前記穴の開口
25 端の対応する側に該凹部と嵌り合う凸部を形成したことを特徴とする請求の範囲第6項記載のビスカスダンパ。
8. 前記慣性質量体を内径の異なる円環板を積層して形成することによって前記慣性質量体の内周面に櫛歯状の凹凸部を設け、前記支持手段を環状体に形成すると共に、前記環状体の外周面に前記凹凸部に間隙を存して嵌り合う凹凸部を

形成したことを特徴とする請求の範囲第 1 ～ 7 のいずれかの項に記載のビスカスダンパ。

9. 前記慣性質量体を外径の異なる円環板を積層して形成することによって前記慣性質量体の外周面に櫛歯状の凹凸部を設け、前記支持手段を環状体に形成
- 5 すると共に、前記環状体の内周面に前記慣性質量体の凹凸部に間隙を存して嵌り合う凹凸部を形成し、その環状体の凹凸部の少なくとも 1 つの凹部または凸部を除く残余の凹凸部を、該残余の凹凸部が嵌り合う慣性質量体の凹凸部と大きな間隙を存するようにしたことを特徴とする請求の範囲第 1 ～ 7 項のいずれかの項に記載のビスカスダンパ。
- 10 10. 前記慣性質量体の軸方向両側の円環板の外面に放射方向の凸部を形成したことを特徴とする請求の範囲第 1 ～ 9 項のいずれかの項に記載のビスカスダンパ。
11. 前記慣性質量体の軸方向両側の円環板の外面に放射方向の溝を回転方向先端側に傾斜させて形成したことを特徴とする請求の範囲第 1 ～ 9 のいずれかの
- 15 項に記載のビスカスダンパ。
12. 前記環状ケース本体を取付ける環状固定部を有するハブを介して前記ケースを内燃機関の回転軸に固定することを特徴とする請求の範囲第 1 ～ 11 項のいずれかの項に記載のビスカスダンパ。

図 1

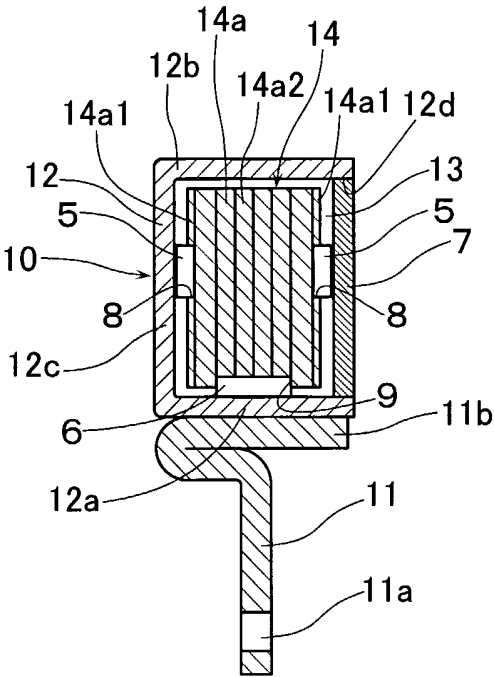


図 3

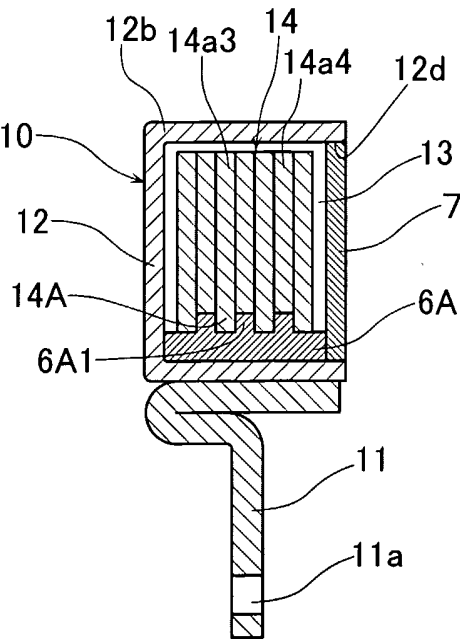


図 4

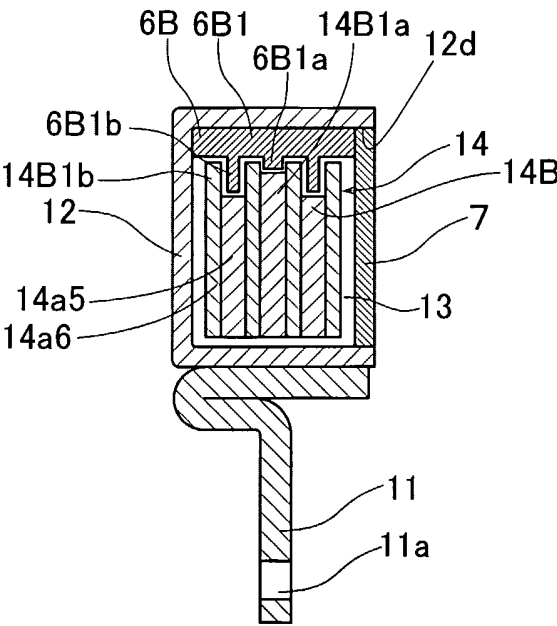


図2

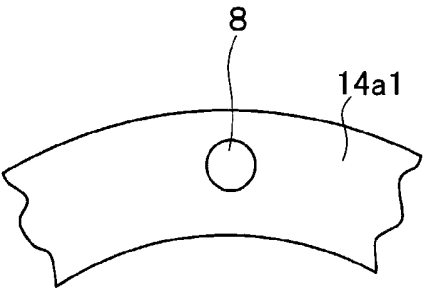


図5

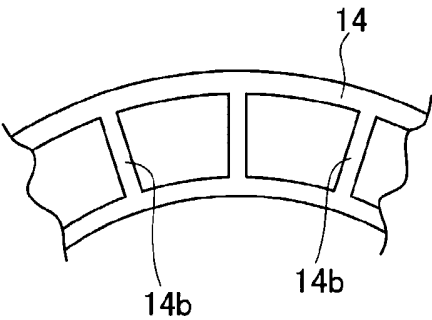


図6

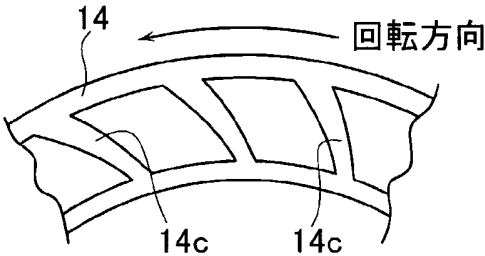


図7

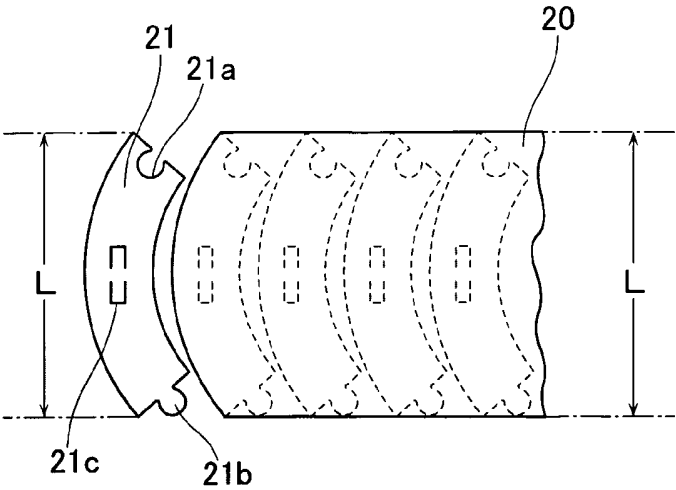


図8

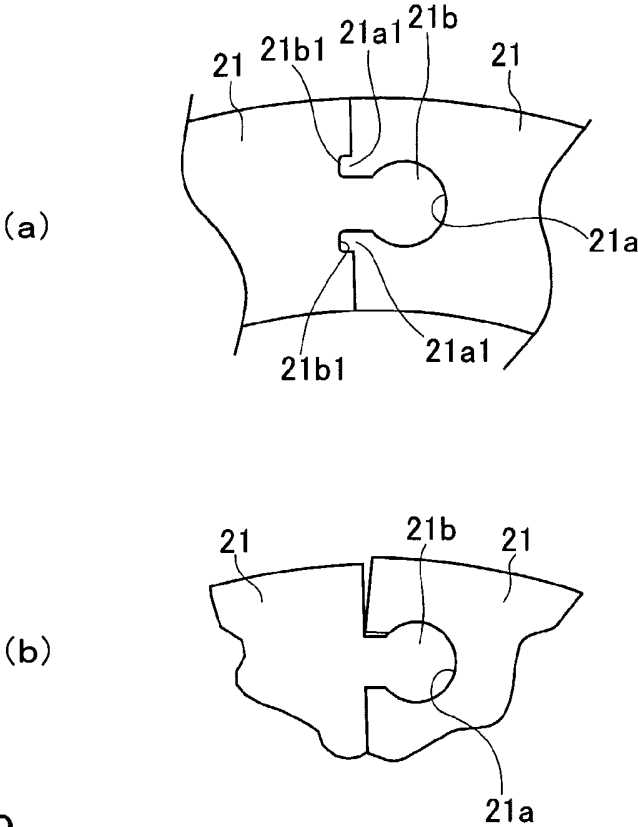


図9

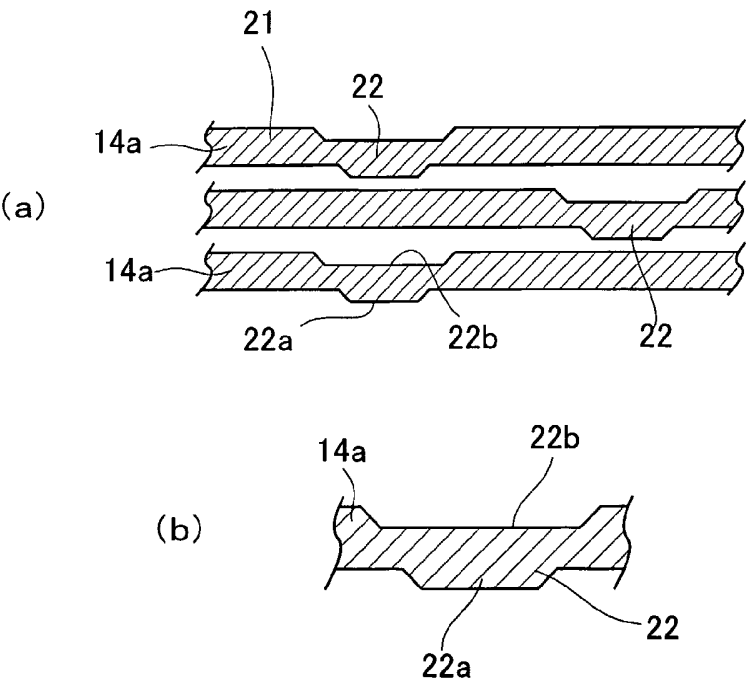


図10

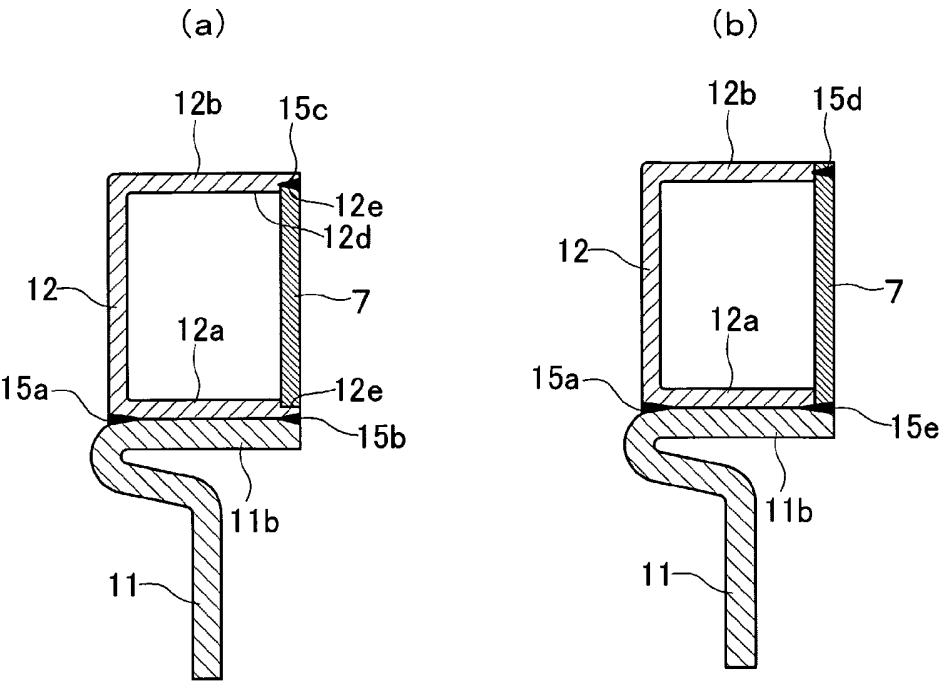


図11

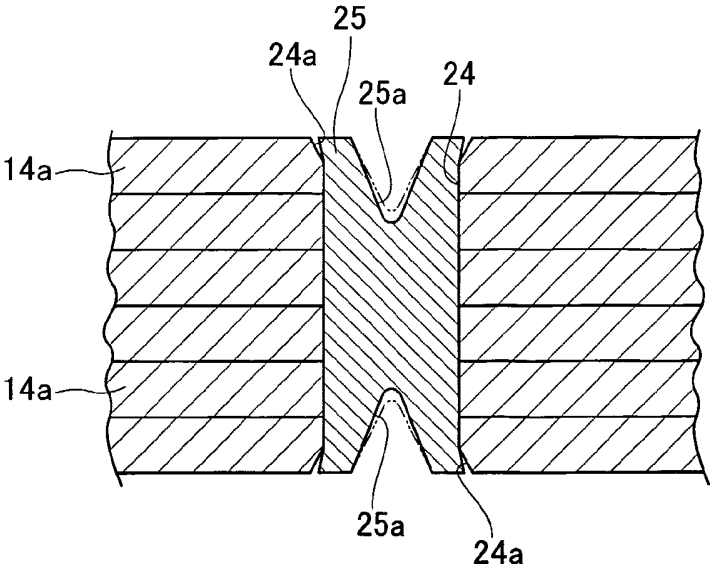
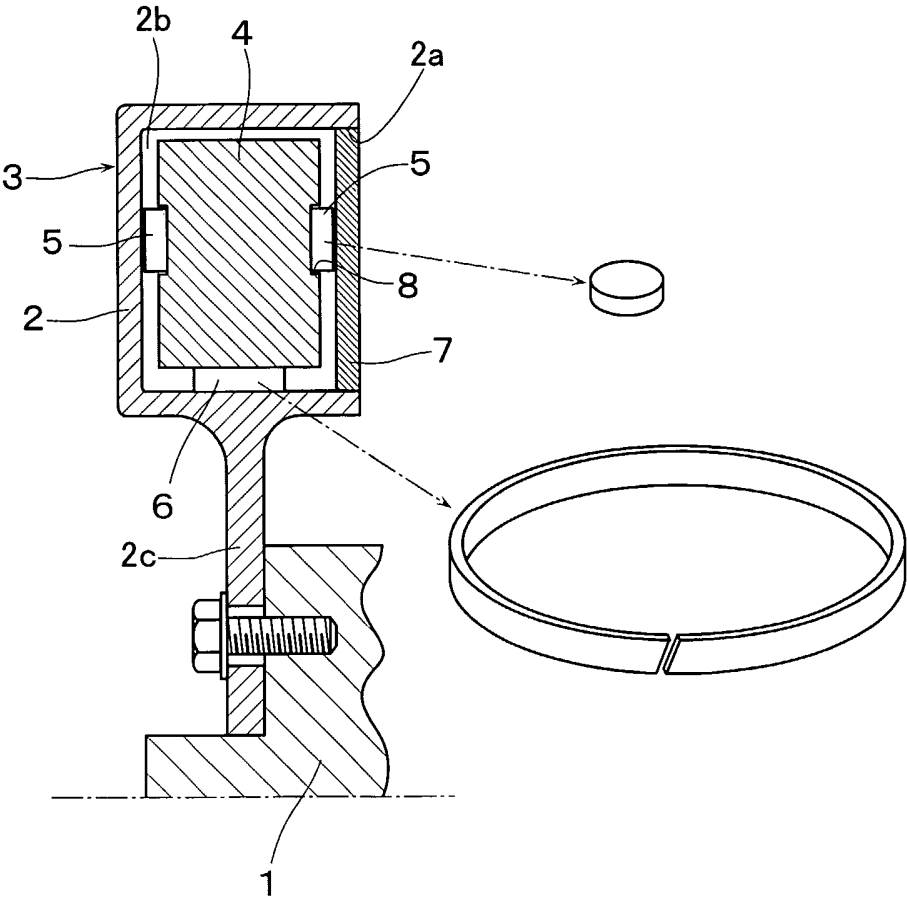


図12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/06890

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ F16F15/173

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ F16F15/16, F16F15/173, F16B4/00-5/12, B21D39/03

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	EP 13129 A1 (CUMMINS ENGINE CO., INC.), 09 July, 1980 (09.07.80), Fig. 3 & JP 55-109845 A Fig. 3 & AU 5417279 A & BR 7908631 A & CA 1134648 A	1, 12 2, 5-11 3-4
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 139921/1988 (Laid-open No. 60706/1990) (Japan Servo Co., Ltd.), 07 May, 1990 (07.05.90), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	2

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
08 August, 2003 (08.08.03)

Date of mailing of the international search report
19 August, 2003 (19.08.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/06890

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 98/51939 A1 (SUNCALL CORP.), 19 November, 1998 (19.11.98), Figs. 9A to 9C & US 6223574 B1	5-7
Y	JP 11-230255 A (NOK Kabushiki Kaisha), 27 August, 1999 (27.08.99), Full text; Figs. 1 to 2 (Family: none)	8-9
Y	JP 62-270845 A (Mitsubishi Electric Corp.), 25 November, 1987 (25.11.87), Full text; Figs. 1 to 9 (Family: none)	10-11
A	JP 10-202332 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 04 August, 1998 (04.08.98), Figs. 1 to 5 (Family: none)	3-4
A	JP 4-4340 A (Kabushiki Kaisha Sigel), 08 January, 1992 (08.01.92), Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-12
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 169972/1987 (Laid-open No. 73544/1989) (Nibekkusu Kabushiki Kaisha), 18 May, 1989 (18.05.89), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none). CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 4670/1992 (Laid-open No. 64554/1993) (NOK Megurasuteikku Kabushiki Kaisha), 18 May, 1989 (18.05.89), Full text; Fig. 1 (Family: none)	1-12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F16F15/173

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F16F15/16, F16F15/173, F16B4/00-5/12, B21D39/03

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	EP 13129 A1 (CUMMINS ENGINE COMPANY, Inc.)	1, 12
Y	1980. 07. 09, 第3図& JP 55-109845 A, 第3図& AU 5417279 A& BR 7908631 A& CA 1134648 A	2, 5-11
A		3-4
Y	日本国実用新案登録出願63-139921号 (日本国実用新案登録出願公開2-60706号) の願書に添付した明細書及び図面の	2

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08. 08. 03

国際調査報告の発送日

19.08.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

藤村聖子

3W

9425

電話番号 03-3581-1101 内線 3366

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	内容を記録したマイクロフィルム (日本サーボ株式会社) 1990. 05. 07, 全文, 第1-4図 (ファミリーなし)	
Y	WO 98/51939 A1 (SUNCALL CORP.) 1998. 11. 19, 第9A-9C図&US 6223574 B1	5-7
Y	JP 11-230255 A (エヌオーケー株式会社) 1999. 08. 27, 全文, 第1-2図 (ファミリーなし)	8-9
Y	JP 62-270845 A (三菱電機株式会社) 1987. 11. 25, 全文, 第1-9図 (ファミリーなし)	10-11
A	JP 10-202332 A (松下電器産業株式会社) 1998. 08. 04, 第1-5図 (ファミリーなし)	3-4
A	JP 4-4340 A (株式会社シーゲル) 1992. 01. 08, 第1-2図 (ファミリーなし)	1-12
A	日本国実用新案登録出願62-169972号 (日本国実用新案登録出願公開1-73544号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したマイクロフィルム (ニベックス株式会社) 1989. 05. 18, 全文, 第1-6図 (ファミリーなし)	1-12
A	日本国実用新案登録出願4-4670号 (日本国実用新案登録出願公開5-64554号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM (エヌ・オー・ケー・メグラスティック株式会社) 1989. 05. 18, 全文, 第1図 (ファミリーなし)	1